

EDUCAÇÃO E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: REFLEXÕES SOBRE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E FORMAÇÃO DOCENTE

EDUCATION AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE: REFLECTIONS ON MEANINGFUL LEARNING AND TEACHER TRAINING

 <https://orcid.org/0000-0001-5110-4545>, Fernando Silveira Melo Plentz Miranda^A
 <https://orcid.org/0000-0002-9914-9301>, Guilherme Augusto Caruso Profeta^B
 <https://orcid.org/0000-0003-3650-7113>, Roger dos Santos^C

^A Universidade de Sorocaba (Uniso), Sorocaba, SP, Brasil

^B Universidade de Sorocaba (Uniso), Sorocaba, SP, Brasil

^C Universidade de Sorocaba (Uniso), Sorocaba, SP, Brasil

Recebido em: 26 de julho de 2024 | **Aceito em:** 08 de novembro de 2024

Correspondência: Fernando Silveira Melo Plentz Miranda (fernando.plentz@prof.uniso.br)

Resumo

Por meio de revisão bibliográfica do tipo narrativa, este artigo argumenta que, a despeito de quaisquer resistências, as IAs generativas constituem uma tecnologia com potencial de transformar a forma como se pratica e se conceitua a educação, a exemplo de outros momentos históricos. Argumenta-se, também, que sua rápida assimilação pode superar a capacidade reflexiva da academia, especialmente daqueles diretamente envolvidos com a prática docente. Enquanto estudos anteriores sugeriram que a introdução desse tipo de IA deve redirecionar a função docente, no sentido de estimular perguntas complexas que favoreçam a exaptação (ou seja, a recombinação e o reaproveitamento de soluções e conceitos oriundos de outros campos do conhecimento, o que implica em pensar de forma interdisciplinar), este estudo defende que, para que isso aconteça, e para que a aprendizagem seja de fato significativa, educadores devem ser expostos a processos de formação docente que permitam uma compreensão funcional das IAs em questão, especialmente questões epistemológicas, suas limitações e amplas implicações éticas.

Palavras-chave: Educação. Inteligência Artificial. Aprendizagem significativa. Formação docente. Aprendizagem ao longo da vida.

Abstract

Through a narrative literature review, this paper argues that, despite any resistances, generative AIs constitute a technology with the potential to transform both the practice and the very conceptualization of education, as seen in other times in history. It also suggests that its rapid assimilation can outpace the reflective capacity of academia, especially when it comes to those directly involved in teaching practices. While previous studies suggested that the introduction of this type of AI should redirect the teaching role towards stimulating complex questions that favor exaptation (namely, the recombination and repurposing of solutions and concepts from other fields of knowledge, implying interdisciplinary thinking), this study argues that, in order for this to happen, and for learning to be truly meaningful, educators must undergo teacher training/education processes that allow for a functional understanding of these AIs, particularly epistemological issues, their limitations, and broad ethical implications.



Keywords: Education. Artificial Intelligence. Meaningful learning. Teacher education. Lifelong learning.

Introdução: antecedentes e continuidade

Há pouco mais de meio século, nos anos 1960, excetuando-se alguns círculos bastante específicos — universitários ou militares, por exemplo —, poucos sabiam o que era um computador. A máquina que processa dados estava bastante distante dos afazeres diários das pessoas comuns, que tinham no rádio e com sorte na televisão os exemplos mais concretos do que era, ou poderia ser, um dispositivo eletrônico. Nessa época, a taxa de analfabetismo no Brasil (considerando-se a população de 15 anos ou mais, segundo o censo demográfico da época) era de 39,7% (INEP, s.d., p. 06)¹.

No hemisfério norte, onde os computadores se popularizaram primeiro, começava-se a discutir os efeitos desse tipo de tecnologia emergente no pensar e no fazer da ciência, uma vez que alcançar respostas (ao menos aquelas cujas perguntas exigiam algum nível mais elevado de processamento de dados) parecia uma tarefa delegável às máquinas — senão naqueles anos iniciais, quando os computadores ainda ocupavam salas inteiras e era necessário que um programador integrasse cada equipe (já que as máquinas ainda não eram capazes de receber comandos diretamente de usuários sem conhecimentos específicos para sua operação), ao menos em algum momento vindouro, que ainda haveria de chegar, mais cedo ou mais tarde.

Sob diversas perspectivas — ainda que certamente não todas —, esse momento *já chegou*, em grande parte (nos últimos dois anos) devido à emergência das Inteligências Artificiais (IAs) generativas, que constituem o objeto central das reflexões deste artigo. Por outro lado, e a despeito de tal momento já ter chegado, permanecem hodiernas reflexões já presentes nos próprios anos 1960, sobre qual seria o lugar do humano pensante, ciente do mundo e dotado de saberes, para comandar a máquina. Em síntese, o contra-argumento era que o conhecimento emerge da curiosidade, impulsionado pela capacidade de criar perguntas, as quais, por sua vez, são frutos de um gosto por aprender e levar adiante aquilo que já é sabido para o horizonte do desconhecido. Um gosto que é intrinsecamente *humano*. Tal arrazoado advém de um ciclo de conferências conduzidas nos Estados Unidos da América há quase 60 anos (Mackworth, 1971).

¹INEP: Mapa do Analfabetismo no Brasil. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/mapa_do_analfabetismo_do_brasil.pdf. Acesso em 24 jun. 2024.

Pois bem, ainda recai à ficção científica especulativa a responsabilidade por conjecturar quando (e se) as máquinas poderão ocupar também essa lacuna — de buscar não as respostas, mas criar *espontaneamente* as perguntas que as precedem. Nosso objetivo neste artigo *não* é adentrar tais searas. Em vez disso, contudo, há de se considerar que, assim como foi com o computador — criado originalmente para fins militares, antes de se tornar ferramenta de produção e, finalmente, bem de consumo para empresas e pessoas comuns (respectivamente nos anos 1970 e 1980) —, tais IAs generativas já constituem, hoje, ferramentas amplamente acessíveis à população. Diferentemente de robôs hipotéticos que sentem, sonham e amam, elas existem no *hic et nunc*. E isso reverbera imediatamente na educação, quer os educadores gostem ou não.

Transformações de ordem técnica², quando inseridas no dia a dia das pessoas comuns, reordenam os cotidianos. Da mesma forma que a eletricidade moldou o século XX, a IA deverá ser uma das forças a moldar o século XXI. Especificamente no que diz respeito à educação, por exemplo, Carvalho (2021) é um dos autores que antevê o surgimento, em nível global, de cursos de graduação voltados à IA, bem como o crescimento de pesquisas em nível de pós-graduação sobre e/ou baseadas em IA, de forma que, somente por tais razões, já deve haver uma alteração das habilidades profissionais de educadores e educandos, a fim de incorporar a utilização de ferramentas baseadas em IA em suas atividades.

É claro que a incorporação da IA não é, nem de longe, a primeira condição reordenadora da educação de que se tem notícia; pelo contrário: historicamente, esses momentos de instabilidade e mudança são bastante frequentes. Disso tratou um artigo de Santos, Profeta e Profeta (2023), que elencou, em sua revisão de literatura, momentos históricos de pelo menos cinco séculos diferentes em que tecnologias e/ou mudanças sociais desencadearam transformações significativas na forma de praticar e compreender a educação. São elas, a princípio:

[...] a revolução tipográfica, a reforma protestante e a ampliação no processo de escolarização na Europa (século XV); a consolidação do sistema colonial e a pedagogia proposta pela Companhia de Jesus (século XVI); a proposta de aprender fazendo a partir de Comenius (século XVII); a revolução política e filosófica na França (século XVIII); a primeira revolução industrial, a expansão da educação em massa e a consolidação da sala de aula tradicional (século XIX); o surgimento de

²Evitamos o termo “tecnológicas”, porque o desenvolvimento tecnológico é inerente ao ser humano, desde o aperfeiçoamento das mais rudimentares ferramentas (de pedra, de cerâmica, próprias da agricultura, para fazer fogo, a própria escrita etc.), as quais dificilmente seriam consideradas *tecnológicas* de acordo com o senso comum.

novas tecnologias de comunicação e a emergência da internet comercial (século XX) (Santos; Profeta; Profeta, 2023, p. 1).

O mais recente desses momentos, posterior à emergência da internet comercial no século XX, é a emergência das diversas IAs generativas, a exemplo dos *bots* de linguagem como o famigerado ChatGPT, que, por sua facilidade de acesso e utilização, além da ampla cobertura midiática que o circundou, corporifica toda uma classe de IAs emergentes e uma multitude de produtos comerciais em que nelas se baseiam.

O que todos esses momentos históricos tiveram e/ou têm em comum, segundo o estudo, é o potencial de suscitar resistências, desde as manifestações contrárias de monges escribas à prensa de Gutenberg até o ímpeto de proibir a utilização do ChatGPT nas escolas — ambas reações igualmente fadadas ao fracasso. A conclusão do artigo, que segue numa direção semelhante à argumentação de Mackworth (1971), é que:

[...] na condição de ferramenta, e não como panaceia (tampouco vilão), o ChatGPT e outros modelos análogos têm considerável potencial de utilização na educação, sempre como recursos auxiliares no trabalho docente, no fito de produzir aprendizagem, mas que, em vez de substituir o professor, tais ferramentas exigirão um novo deslocamento de sua função, de modo a construir junto aos educandos a competência e a criatividade para fazer perguntas complexas e adequadas a cada contexto, e então utilizar as respectivas respostas no processo de exaptação. (Santos; Profeta; Profeta, 2023, p. 2)

Por exaptação, entende-se o reaproveitamento de soluções oriundas de outros campos do conhecimento, com o intuito de solucionar problemas de outra natureza (para os quais aquelas soluções não foram pensadas originalmente), o que implica em “pegar a resposta para uma pergunta, ou a solução para um problema, e reaplicá-la em outra situação, recombinao os elementos originais” (Santos; Profeta; Profeta, 2023, p. 12). Para o educador, promover a exaptação em contextos escolares envolve nutrir ambientes multi e interdisciplinares, fecundos à curiosidade epistemológica, e deslocar a energia do ato de oferecer respostas prontas ao ato de formular as perguntas adequadas, não só para a obtenção das respostas, mas para a aplicação dessas respostas na vida.

Nesse sentido, argumentamos que a formação de professores e, em sentido mais amplo, a aprendizagem ao longo da vida passam a ser fundamentais no contexto de inovações tecnológicas disruptivas (a exemplo da IA), a fim de manter educadores (e educandos) tão preparados quanto possível para as mudanças inevitáveis nas formas de aprender e ensinar que essas inovações suscitam, e sempre lembrando — ao menos até este presente momento — que: (1) o conhecimento ainda reside na pessoa humana que comanda o sistema, (2) a

máquina simplesmente emite respostas e (3) mesmo tais respostas podem ser passíveis de erros. Daí a necessidade de se educar mais para *fazer as perguntas certas* (e, conseqüentemente, separar o certo do errado, de acordo com cada contexto) do que para emitir respostas prontas e fechadas em si mesmas.

Assim, este artigo parte do pressuposto que as IAs generativas já são uma realidade e que, a despeito de quaisquer resistências (mesmo que protagonizadas pelos próprios educadores), elas não podem ser ignoradas, uma vez que parecem se enquadrar naquele rol de tecnologias e/ou mudanças sociais com potencial de desencadear transformações significativas na forma de praticar e compreender a educação. Toma-se como pressuposto, também, que, hoje, a velocidade de assimilação de uma nova tecnologia é rápida, mais veloz do que, muitas vezes, a academia reflexiva é capaz de acompanhar, o que implica num tempo de resposta por vezes atrasado em relação às necessidades imediatas dos cotidianos. Por meio de uma revisão bibliográfica do tipo narrativa, este artigo tem como objetivo oferecer reflexões sobre esse processo, com foco especial sobre a aprendizagem ao longo da vida (*lifelong learning*) e a formação de professores (*teacher training* e/ou *teacher education*).

Do contexto em que nos encontramos além dos “muros” deste artigo

No momento em que este artigo está sendo submetido para publicação³, faz quase dois anos que o ChatGPT se tornou disponível (considerando-se que, antes do acesso geral ao grande público, uma parcela dos usuários teve acesso antecipado à ferramenta).

Dada a facilidade de acesso a esse tipo de ferramenta nesta era de internet e *smartphones*, estes poucos anos constituem tempo mais do que suficiente para que essa nova tecnologia tenha passado por sua primeira fase de afirmação — aquela fase em que há uma ruptura numa dada condição estável e uma nova tecnologia se torna objeto de atenção e experimentação (incluindo resistências e críticas) —, chegando logo à fase seguinte, de “acomodação cultural, a fase em que a nova tecnologia se torna uma simples tecnologia” (Striano, 2019, p. 83, tradução nossa), ou, em outras palavras, uma fase pós-nova (“*post-new phase*”, no original), em que uma nova tecnologia é incorporada ao cotidiano e deixa de ser *nova* para ser simplesmente *uma tecnologia*.

O conceito, articulado por Striano (2019), é, na verdade, uma revisitação a McLuhan e McLuhan (1988) no clássico *Laws of Media*. O que está em questão, no caso do ChatGPT, é a velocidade extrema com que isso acontece/aconteceu, o que nos leva a questionar se, no

³Julho de 2024.

processo de incorporação da (então nova) tecnologia aos cotidianos escolares, houve tempo hábil para que os educadores pudessem, antes de tudo, se habituar a ela, para então refletir sobre o seu impacto, suas potencialidades, suas limitações etc.

Em relação à primeira parte da questão — se esse tipo de IA generativa já entrou numa “*post-new phase*”, considerando-se as fases de afirmação de uma nova tecnologia segundo McLuhan e McLuhan (1988) —, é plausível pressupor que sim; em relação à segunda parte — se deu tempo para formar/treinar/educar os próprios educadores para se adaptar a essa fase pós-nova —, é plausível pressupor que não (ao menos não *ainda*, ou não *completamente*)⁴.

Como vimos, o ChatGPT corporifica toda uma classe de IAs emergentes, as quais se utilizam de redes do tipo *Transformer*. Esse foi um conceito inaugurado por Vaswani *et al.* (2017), a partir de uma pesquisa conduzida por uma equipe do Google, organização multinacional desenvolvedora de *softwares* e serviços *online* que dispensa introduções, e apresentado numa conferência na Califórnia em 2017. Redes desse tipo são IAs projetadas especialmente para lidar com dados em sequência, como, por exemplo, textos verbais (escritos ou narrados). A grande diferença dessas ferramentas baseadas em redes do tipo *Transformer* é que:

[...] em vez de processar o texto palavra por palavra isoladamente, como faziam, por exemplo, os programas de tradução de antigamente, essas ferramentas consideram todo o contexto, de modo a calcular a probabilidade de outras palavras ocorrerem junto a todas as outras em cada situação específica (o assunto sobre o qual se está escrevendo, o gênero textual etc.). (Profeta, 2024, p. 88)⁵

Como o restante das IAs disponíveis publicamente nos dias de hoje, as redes do tipo *Transformer* servem para identificar padrões (no caso do ChatGPT, padrões em textos verbais) e fazer previsões com base nesses padrões, além de se utilizar dos padrões já aprendidos previamente para continuar fazendo previsões melhores.

O ChatGPT, que é um produto comercial, faz isso especificamente por meio de uma interface de bate-papo (daí o nome *chat*), por meio da qual um usuário pode redigir livremente qualquer tipo de *prompt*, um “termo utilizado para se referir à instrução que um

⁴Quantos professores são capazes de compreender, analisar, avaliar etc. o funcionamento e as aplicações de ferramentas de IA, *antes* de usá-las (por iniciativa própria ou forçosamente) em aula? Como e para que esses professores estão usando as ferramentas de IA, em aula e/ou fora dela? Essas são questões relativas à percepção docente sobre IA que devem ser continuamente exploradas, em tantos contextos diferentes quanto possível.

⁵A argumentação desta seção está ancorada numa reportagem de jornalismo científico intitulada “Que fim levou o ChatGPT?” (Profeta, 2024), para a qual o professor doutor Luís Roberto Momberg Albano, pesquisador na área de IA e aprendizagem de máquinas, foi a principal fonte. A reportagem foi publicada como parte do projeto de divulgação científica Uniso Ciência em junho de 2024.

usuário fornece à interface para que seja gerado um texto em resposta. Pode ser, por exemplo, uma pergunta ou uma ordem direta.” (Profeta, 2024, p. 85) Essas interações com usuários reais são utilizadas, então, para continuar treinando a própria ferramenta.

É para isso (identificar e replicar padrões em linguagem natural, enquanto treina a si mesmo) que o ChatGPT serve, o que significa que a ferramenta *não* foi concebida — e isto é muito importante: — “para gerar uma ferramenta de consulta a conhecimentos verificados e confiáveis.” (Profeta, 2024, p. 89) Qualquer uso que se desvie dessa intenção, incluindo usos propostos por docentes em aula, “configura mais uma falha de expectativa por parte dos usuários do que uma falha de funcionamento da IA em si.” (Profeta, 2024, p. 89)

Assim, o que esse tipo de IA pode representar ou oferecer ao campo da educação não é propriamente a criação de conhecimento novo, ou tampouco a consulta a conhecimento verificado (ou verificável), mas a identificação de padrões referentes a como (e/ou o que) se costuma escrever sobre dadas temáticas em dados contextos. Apesar disso, vale lembrar que:

Nenhuma dessas ressalvas quer dizer [...] que o ChatGPT não é útil; pelo contrário: ele pode ser bastante útil — talvez até mesmo em contextos em que inicialmente foi demonizado, como a educação —, desde que se entenda para que ele serve de fato, que é gerar e/ou organizar textos em linguagem natural (a partir de certos padrões de linguagem). Isso inclui a reescrita de textos originais, fornecidos pelo próprio usuário; a criação de resumos e de materiais de estudo; a estruturação de ideias e a simplificação de conceitos; além de traduções. (Profeta, 2024, p. 88, grifos nossos)

Assim, conclui-se que:

- O ChatGPT é uma ferramenta que identifica padrões e faz previsões, com foco em texto.
- O ChatGPT usa uma estrutura de rede neural chamada GPT.
- GPT é o nome da tecnologia, enquanto ChatGPT é o nome comercial de um produto.
- O ChatGPT é uma ferramenta criada por uma empresa para treinar essa rede neural, com base em conversas com usuários de carne e osso.
- Lacunas nos textos gerados são preenchidas por mera probabilidade, sem juízo de valor sobre a qualidade da informação (essa é uma responsabilidade que recai sobre o usuário). (Profeta, 2024, p. 93)

Esses são pontos, ressalta-se, que devem — ou deveriam — estar absolutamente claros para qualquer docente que possa se aventurar a utilizar o ChatGPT ou outras ferramentas análogas como parte de suas práticas pedagógicas. Dependendo do nível de envolvimento individual de cada docente com esse tipo de tecnologia, e/ou dependendo das ofertas (ou da falta de ofertas) de cursos, programas etc. de aperfeiçoamento docente em cada instituição de ensino, tais questões podem estar mais ou menos distantes da vivência de cada professor.

A despeito disso, existem registros de pesquisas recentes (Arão, 2024; Arruda, 2024; Durso, 2024) apontando que a IA já está impactando significativamente o trabalho docente e a produção de conhecimento, especialmente na “substituição” do professor como um agente destinado a sanar questionamentos e dúvidas frequentes — o que, reitera-se, deve ser tratado com o máximo de cuidado.

Existem propostas como aquela que menciona Lee (2020) para reestruturar o funcionamento das salas de aulas — e, conseqüentemente, das próprias aulas — a partir da inserção de tecnologias diversas, entre as quais se encontram as ferramentas de IA. Uma dessas propostas envolveria dois professores, um ministrando a aula à distância, por videoconferência, e outro presencial, atento à sala. Nessa proposta, as perguntas seriam enviadas por dispositivos móveis aos estudantes, que deveriam respondê-las em tempo real. O desempenho dos estudantes seria então avaliado por robôs, que gerariam novas atividades personalizadas, ao mesmo tempo em que os perfis dos estudantes seriam alimentados pela IA. Em tal proposta, professores de carne e osso, à distância ou presencialmente, colaborariam com ferramentas de IA específicas (possivelmente mais exclusivas e dispendiosas, inclusive), em contextos de aulas menos convencionais, por assim dizer. Talvez implementar esse tipo de proposta não seja tão simples em todo e qualquer contexto, naturalmente⁶.

Por outro lado, certas iniciativas educacionais envolvendo a IA (mesmo e especialmente as ferramentas gratuitas de amplo acesso) já estão incorporadas, direta ou indiretamente, mesmo que de maneira tímida, em atividades pedagógicas hodiernas, como defendido anteriormente. As formas de produzir conteúdo verbal (ou imagético, sonoro etc., dependendo da ferramenta que se está a utilizar) e disseminar “conhecimento” por meio da IA, em especial por meio de ferramentas do tipo GPT — em que uma avassaladora quantidade de bases de dados (em alguns casos, toda a internet) é utilizada como referência de forma quase instantânea —, já está impactando atividades docentes e de pesquisa em todo o planeta. E isso se dá, senão como parte da aula em si, indiretamente, por influenciar o comportamento de educandos que, mesmo não se utilizado das ferramentas como parte de uma atividade pedagógica, o farão em outros contextos.

⁶Existem vários mundos dentro de um mesmo mundo. Existem vários Brasis dentro de um mesmo Brasil. Ainda há lugares em que a energia elétrica é um artigo de luxo, onde pouco (ou nada) poderá ser dito e feito em relação a tecnologias digitais, IAs etc. A implementação de soluções super sofisticadas nesses contextos nem sempre será possível, o que só tende a aumentar lacunas sociais, culturais, econômicas e tecnológicas que fazem parte das dinâmicas de poder das sociedades contemporâneas.

Em relação, por exemplo, a pesquisas em Saúde conduzidas no contexto do Ensino Superior, Costa *et al.* (2024) elencam algumas potencialidades de utilização do ChatGPT que os autores do artigo foram capazes de identificar:

[...] sua capacidade na geração de estudos simulados ofereceu suporte na tomada de decisões metodológicas e no desenvolvimento de manuscritos científicos. A geração de resumos científicos por meio do ChatGPT também mostrou sua aptidão para criar sumarizações que atendem aos padrões exigidos por revistas científicas, utilizando como base os títulos e os periódicos selecionados.

No que diz respeito à redação do conteúdo acadêmico, o ChatGPT demonstrou sua capacidade de contribuir na formulação de partes dos artigos, promovendo melhorias significativas na clareza e coesão textual. Sua habilidade em distinguir entre texto gerado por máquina e humano revelou-se valiosa na avaliação de textos de IA e, conseqüentemente, na composição de editoriais, abrangendo títulos, introduções e referências embasadoras.

O ChatGPT também facilitou a otimização da escrita de artigos científicos em si, auxiliando na criação de rascunhos, revisão da literatura e aprimoramento da linguagem utilizada. Sua influência também foi observada em revisões sistemáticas, onde sua interação com a ferramenta foi examinada (Costa *et al.*, 2024, p. 7, grifos nossos).

Nesse caso específico, vale ressaltar que a maior parte das utilizações compreende intervenções textuais, não raro a partir de dados fornecidos pelos próprios usuários.

Por outro lado, numa reportagem publicada em meados do segundo semestre de 2023, Farias (2023) destaca, a partir de entrevistas com diversos professores especializados em IA e Educação, a possível percepção, por parte do alunado, de que ferramentas baseadas em IA podem funcionar como “uma espécie de professor, disponível 24 horas por dia” — o que pode até funcionar em alguns casos de dúvidas incrementais, mas não necessariamente em todas as funções que se espera de um docente. É particularmente interessante, por fim, observar o tom otimista (por vezes ingênuo) com que a mídia não especializada trata tais questões, a julgar pelo exemplo ilustrativo deste outro excerto incluído na sequência:

Essas ferramentas não apenas facilitam uma abordagem mais individualizada do ensino, mas também liberam os professores de tarefas administrativas, permitindo-lhes dedicar mais tempo à interação significativa com seus alunos.

Além da personificação e eficiência, a IA está abrindo portas para métodos de ensino inovadores, como ambientes de aprendizagem imersivos no metaverso e suporte através de chatbots. Essas tecnologias não apenas enriquecem a experiência educacional, mas também tornam o aprendizado mais acessível para alunos com diferentes necessidades e preferências. (Morillas, 2024, grifos nossos).

Por uma abordagem “mais individualizada”, entende-se, no miolo do artigo, a adaptação de materiais de estudo para necessidades individuais, enquanto por interação “significativa”, entende-se a substituição do tempo gasto com atividades repetitivas (como

avaliações, por exemplo) pelo contato humano com estudantes. Quando se menciona o “suporte através de *chatbots*” (presume-se: baseados em texto), entende-se a oferta de respostas por assistentes virtuais em tempo real. Em nenhum dos casos, contudo, menciona-se a validação da informação a trafegar por tais interações, o que implica na qualidade do conhecimento construído, ou questões epistemológicas sobre, por exemplo, a redação de *prompts*, que deveriam ser centrais a qualquer discussão sobre IAs generativas⁷.

Por uma educação pautada não pela informação, mas pela atribuição de significados

Diferentemente de outras espécies, o ser humano é dependente de outros seres humanos para que possa constituir-se ser. O mesmo não acontece, argumenta-se, com outros animais que, por instinto, já trazem consigo recursos para se constituir como aquilo que são. O humano é dependente do outro e, somente ao ser acolhido por outrem, é que é inserido no que se chama de cultura; é assim que fica aberto o caminho — a educação — para que uma criança humana se aproprie do conhecimento que a levará a: *ser*⁸. Educar é, à luz de Charlot (2007), hominizar-se (tornar-se homem), apropriar-se de uma cultura socializada por aqueles que a praticam e nela encontrar o seu lugar. A educação, caminho para a hominização, é fruto da socialização “sob uma forma socioculturalmente determinada”, que forma seres pensantes, diferente de outros mamíferos (mesmo que sociais) que se fizeram somente por instinto. Para Charlot (2007) a educação é um tríptico processo formado por hominização, socialização e singularização⁹.

Nessa perspectiva, educação é transformação que começa e termina no indivíduo, que se faz, então, outra pessoa, porque foi em primeiro lugar transformado e, por meio da socialização com outrem, também ensina o que aprendeu, porque conquistou para si e atribuiu significado ao que antes apenas existia (Charlot, 2007). Tal perspectiva encontra eco no ideário de Freire (2011), que defendeu uma educação conectada com a realidade dos

⁷Pode-se argumentar, naturalmente, que esse tipo de mídia não é, nem precisa ser, voltado a uma argumentação reflexiva, e isso é absolutamente compreensível, mas o que defendemos é que os docentes e educadores em sentido mais amplo, ao se apropriarem desse tipo de discurso, devem se atentar para mergulhar mais fundo, por assim dizer, além da superfície de discursos rasos, não raro com fins de promoção, comerciais etc.

⁸Para a reflexão a respeito do ser, partimos de um estudo prévio (Sueiro; Santos, 2022), a partir de Martin Heidegger a respeito do ente e do ser.

⁹A educação — esse processo de constituir-se humano — equilibra a socialização e a singularização, o que significa promover a integração dos indivíduos na sociedade, construindo e replicando certos conhecimentos e valores comuns para que um indivíduo possa participar da vida social, ao mesmo tempo em que permanece algum espaço fecundo para que se nutra a identidade individual do educando ao longo do processo, de modo que a aprendizagem seja significativa, também, para si.

estudantes, de modo que o mundo-objeto a ser ensinado passe por um processo de transformação para adquirir, também, significado, tanto social quanto singular.

A relação que se faz com o saber encontra amparo em desdobrar mais a partir do objeto obtido, porque, nesse ponto, o que era profundo tornou-se raso em função do domínio então alcançado, daí a curiosidade necessária para suscitar do objeto dúvidas e novas perguntas e, então, o empenho em construir novos saberes (Freire, 2011). Em outras palavras, quando o educando alcança certo nível de entendimento, aquilo que antes parecia complexo se torna naturalmente mais simples, despertando a curiosidade necessária para construir perguntas novas. Esse processo é uma demonstração da capacidade humana de não aceitar passivamente o que já sabemos, mas, por meio da dúvida — e por vezes da crítica — empenhar-se para expandir a extensão do próprio conhecimento, um processo que se retroalimenta e, portanto, não tem fim.

O desejo de aprender, afinal, jamais poder ser completado; ele é permanente porque o humano se faz com o outro, na e pela cultura, do outro e do mundo, e tal incompletude é que o faz humano porque “ser completo seria tornar-se um objeto” (Charlot, 2007, p. 57).

Não há saber (de aprender) senão na relação com o saber (com o aprender). Toda relação com o saber (com aprender) é também relação com o mundo, com os outros e consigo. Não existe saber (de aprender) se não está em jogo a relação com o mundo, com os outros e consigo (Charlot, 2007, p. 58).

É nesta direção que caminha nossa argumentação sobre o uso de IAs generativas como uma ferramenta de educação: na promoção do significado, social e/ou singular, que tanto Charlot quanto Freire defenderam em suas obras. Ora, as IAs constituem uma maneira de acessar padrões construídos socialmente (e podem até ser usadas com tal finalidade, no ensino e/ou na pesquisa), mas o simples ato de ter esses padrões identificados e reconstruídos prontos, por meio de linguagem natural, não garante imediatamente que a informação e o conhecimento que podem ser apreendidos de tal conteúdo terão significado para educandos que se encontrem, em aula ou fora dela, na condição de usuários dessas ferramentas.

O desenvolvimento na área de habilidades humanas significa aprender o que se poderia fazer com os conhecimentos adquiridos: aplicá-los, resolver problemas, criar novas soluções; usá-los em situações novas e diferentes daquelas onde foram aprendidos. Significa realizar atividades individuais e em grupos de colegas integrantes de um grupo heterogêneo, aprender a pesquisar e buscar informações, trocá-las com seus colegas, se expressar e se comunicar com o outro colega, com o professor, viver e trabalhar em equipe profissional e interprofissional; comunicar-se com pessoas fora de seu ambiente escolar, desenvolver técnicas, instrumentos, procedimentos e recursos para resolver situações profissionais; domínio de

tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs) (Masetto, 2023, p. 152, grifos nossos).

A partir do tríplice processo charlotiano (segundo o qual a educação se faz pela hominização, pela socialização e pela singularização), e colocando ênfase sobre o processo de atribuição de significado à aprendizagem, entendemos por fim que, com o uso de diferentes ferramentas para aprendizagem — dentre elas as IAs —, o próprio aprender está relacionado, também, a uma tríade: percepção, introjeção e interação.

Independentemente da ciência com que dado estudante trabalhe, a percepção do problema ou do assunto estudado decorre de sua inserção naquele objeto que, então, passa a ser de seu interesse, que é o que o(a) faz ir ao encontro de meios para conquistá-lo. Insistimos nesse ponto, independentemente da ferramenta, pois panaceias são recorrentes na história recente da educação. Aquele saber adquirido agora se torna parte desse indivíduo. Uma vez introjetado, ele pode ser questionado, demonstrado e introduzidos para outrem, uma vez que, ao ensinar, o indivíduo detém a garantia de que aprendeu. Essas trocas também são relações antropológicas e encontram endosso na tese freiriana de que ensinar não é transmitir conhecimento (Freire, 2011), configurando o ponto alto da construção de conhecimento para a transformação do ente em ser calcado na relação com o outro e do uso proveitoso de ferramentas de aprendizagem.

Aprender sempre: condição inescapável para quem ensina

Ainda que a aprendizagem ao longo da vida (*lifelong learning*) seja um termo frequentemente utilizado e amplamente reconhecido como uma solução para os desafios inerentes das mudanças tecnológicas, há pouco consenso sobre sua definição. De modo geral, a ideia de aprendizagem ao longo da vida está baseada numa mentalidade de aprendizagem e atualização constante, com oportunidades intensivas e episódicas de aprendizado, que serão costuradas no tecido das vidas das pessoas, preparando-as para carreiras em constante mutação e ricas experiências de vida (Chiappe *et al.*, 2020; Magalhães; Azevedo, 2015; França; Soares, 2009).

Em suma, podemos definir a aprendizagem ao longo da vida como a incorporação de todas as novas atividades de ensino e aprendizagem que ocorrem no curso do tempo, do berço ao túmulo, atualizando tanto educadores quanto educandos e adaptando-os às novas realidades sociais, econômicas e tecnológicas que se desenrolam ao longo dos anos, incluindo educação credenciada nos níveis Fundamental, Médio e Superior, educação e formação

estruturada de adultos com ou sem credencial formal, aprendizagem não estruturada e o desenvolvimento de habilidades acumulados na vida cotidiana e no trabalho.

Efetivamente, uma vida integrada à aprendizagem constante tende a valorizar os educadores que se mantém atualizados, na medida em que se adaptam às novas realidades sociais e são capazes de ensinar (ou estimular) seus educandos a se adaptar, igualmente, aos novos conhecimentos e interações sociais proporcionadas por mudanças de ordem técnica, tecnológica, social, cultural etc.

Vale destacar que o acesso inclusivo à aprendizagem e à formação constante, incluindo aspectos adaptativos às novas tecnologias, deve ser um princípio fundamental sobre o qual se desenvolve um sistema de aprendizagem ao longo da vida, posto que a aprendizagem no decorrer da vida tem o potencial de ser um grande equalizador social.

Para fins de classificação, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2024), indica que as competências necessárias às futuras profissões, incluindo a docência, englobam:

(1) educação formal e treinamento para uma credencial, aprendizado que leva a qualificações formais nos níveis Fundamental, Médio e Superior (incluindo os ofícios e outras credenciais ou certificações formais reconhecidas);

(2) educação ou treinamento estruturado e semiformal, aprendizado que pode ou não levar a uma qualificação formal, como treinamento no trabalho, cursos abertos, treinamentos não avaliados, cursos presenciais ou aulas particulares, seminários ou *workshops*;

(3) aprendizagem informal através do trabalho e da vida, aprendizagem não estruturada, não intencional ou ambas, resultante de atividades diárias relacionadas ao trabalho (por exemplo, aprender a usar interfaces digitais no ambiente de trabalho), à família ou ao lazer.

Especificamente no que diz respeito às tecnologias digitais, seja por meio da aprendizagem informal (grupo 3, na classificação da OCDE) ou de programas institucionais de treinamento (grupo 2), o processo nem sempre é fácil:

Antes de modificar a forma como se transmite (ou, melhor dizendo, se constrói) conhecimento dentro das escolas, entretanto, é importante que o professor passe por esse processo de aprendizagem, que se acostume com as TD [Tecnologias Digitais] e se torne letrado digitalmente. Certamente, é desafiador, ainda mais para aqueles com longos anos de carreira. Reinventar-se e ressignificar-se não são tarefas fáceis. Ocorrem depois de um longo percurso, repleto de percalços. A transformação do educador do século XXI se faz vital em um mundo em perpétuo estado de mudança (Klering; Trarbach; Kersch, 2023, p. 3).

Nesse sentido, a formação de professores para lidar com a IA é um assunto essencial e de extrema importância, posto que, como vimos, a tecnologia está cada vez mais presente no cotidiano social, bem como na educação, sendo certo que os professores precisam estar preparados e em constante atualização em relação aos novos paradigmas de IA para utilizar tais ferramentas digitais de forma eficaz — e ética — em sala de aula.

Assim, faz-se imperativo que uma formação contínua para docentes inclua minimamente conhecimentos sobre os conceitos básicos de IA, suas aplicações e limitações na educação e em sala de aula, o portfólio de ferramentas disponíveis no mercado, práticas já registradas para sua utilização e, principalmente, estratégias para incorporar essas tecnologias de forma significativa no processo de ensino e aprendizagem.

Para tanto, são necessários programas de treinamento específicos¹⁰, nos quais os educadores aprendam as aplicações práticas dessas tecnologias digitais em sala de aula (Cruz *et al.*, 2023). Esses treinamentos devem incluir tanto a teoria quanto a prática, para oferecer aos professores a oportunidade de experimentar e se familiarizar com as ferramentas de IA em ambientes controlados, antes da sala de aula *de verdade*.

O que se apresenta como proposta, no que diz respeito ao desenvolvimento de competências relacionadas ao uso das IAs, é um contexto em que docentes aprendam a interpretar os dados fornecidos por essas ferramentas para ajustar suas estratégias de ensino e aprendizagem de acordo com as necessidades individuais dos estudantes e de acordo com as necessidades e peculiaridades do curso ofertado. Isso pode incluir a utilização de plataformas de aprendizado adaptativo, que ajustam o ritmo e o nível de dificuldade do material, tudo baseado no desempenho do estudante. Com essa habilidade, os professores podem oferecer um suporte mais direcionado e eficaz aos estudantes, em um processo de sinergia em que o desenvolvimento individual de cada estudante agrega conhecimento no coletivo de estudantes de uma determinada turma¹¹.

¹⁰A esses programas normalmente se dá o nome de *teacher training*, a seção da formação de professores que dá conta de aspectos mais práticos e técnicos da formação, e não de teorias educacionais em amplo sentido (que estariam concentradas em programas de *teacher education*). É claro, no entanto, que mesmo os aspectos práticos devem ser vinculados às teorias basais, por assim dizer, sob o risco de se ter uma educação puramente instrumental. Afinal, ninguém deveria aprender a apertar um botão sem entender o porquê de se apertar aquele botão, bem como as implicações para si mesmo, para a sociedade, para o ambiente etc. decorrentes de fazer o que se está aprendendo a fazer.

¹¹Vale apontar que nada disso está desalinhado daquele tom otimista e/ou ingênuo que muitas vezes a mídia não especializada usa para se referir à IA, mas essas potencialidades não vêm desacompanhadas de um olhar crítico para o processo e para os movimentos epistemológicos que precedem a redação do *prompt*. Frisar isso nunca é demais.

A capacitação em IA também deve incluir o desenvolvimento de habilidades técnicas básicas. Embora docentes não precisem se tornar especialistas em IA, é necessário ter um entendimento funcional de como operam essas tecnologias digitais, especialmente no sentido de identificar suas limitações e incluir a discussão da própria operação como parte do processo de aprendizagem — uma etapa que, se inexistente ou ineficiente, pode culminar num alunado que tratará a IA como oráculo, de quem se espera uma resposta pronta e “mágica”.

A fim de que tais perspectivas sejam aplicadas em sala de aula, é necessário que os professores sejam permanentemente capacitados e incentivados a essa pedagogia em que os educandos analisarão criticamente as informações do mundo digital bem como os conhecimentos gerados pela IA, com a finalidade de compreender seus limites e potencialidades, além de — e isto é particularmente importante: — tomar decisões éticas sobre o uso dessas tecnologias (Abreu; Dias; Oliveira, 2024; Barreira; Moura Silva; Gonçalves, 2024). Por questões éticas (e legais), os professores na prática da utilização de IAs em sala de aula, precisam estar cientes, ainda, das implicações e responsabilidades no uso de dados, sejam dos próprios estudantes ou docentes, das instituições de ensino ou de terceiros. Assim, treinamentos precisam incluir debates sobre as formas de proteção da privacidade e de garantir que o uso de IA seja transparente e lícito.

Ao adquirir tais competências, os professores estarão mais bem preparados para integrar a tecnologia em suas práticas pedagógicas de forma eficiente, visto que a IA e as tecnologias associadas estão em constante evolução e os professores precisam se manter atualizados com as últimas inovações e metodologias. A aprendizagem não para. A título de proposta, isso pode ser facilitado por meio de encontros regulares entre docentes e cursos periódicos de atualização e aperfeiçoamento, momentos em que pode ocorrer o compartilhamento de experiências exitosas e trocas de conhecimentos.

Considerações finais

Conjecturava-se, no passado, qual seria o lugar do ser humano quando certas tarefas pudessem ser delegadas às máquinas. Dos computadores pessoais no século XX às IAs generativas neste primeiro quarto de século XXI, sob diversas perspectivas e em grande medida, esse momento já chegou. Quer os educadores estejam satisfeitos ou não, tais mudanças de comportamento têm implicações na educação, mas vale lembrar que essa não é a primeira ocasião histórica em que inovações tecnológicas e/ou mudanças sociais

desencadeiam transformações significativas na forma de praticar e principalmente compreender a educação. Resistências, nesses momentos de transição (inclusive dos próprios educadores), são esperadas e naturais.

Se a introdução de IAs generativas capazes de oferecer respostas prontas deve exigir um deslocamento da função do professor para o estímulo à formulação de perguntas complexas, que favoreçam o processo de exaptação — conforme argumentação de Santos, Profeta e Profeta (2023) —, o que questionamos é quão preparados estão, de fato, os docentes para conduzir esse processo, visto que: (1) a velocidade de afirmação de novas tecnologias nem sempre permitirá, hodiernamente, uma reflexão crítica anterior à sua incorporação em atividades pedagógicas; e (2) nem todos os professores compartilharão o mesmo nível de vivência em relação a essas tecnologias enquanto elas se apresentarem como novas.

Treinamentos específicos, como parte de programas de formação docente, constituem assim equalizadores sociais, tanto para os próprios docentes como para os estudantes que, subsequentemente, tomarão parte de suas proposições pedagógicas.

No caso das IAs do tipo *Transformer*, defende-se como necessário que tal formação docente possibilite um entendimento funcional mínimo de como operam essas tecnologias — que servem, fundamentalmente, para identificar e replicar padrões, enquanto treinam a si mesmas —, de modo que os docentes sejam capazes de incorporar questões epistemológicas como parte fundamental do processo de aprendizagem, com especial atenção ao processo de redação de *prompts* e às limitações das ferramentas (que *não* são projetadas para oferecer conhecimento verificável), além de suas implicações éticas.

Ancorando-se em Charlot (2007) e Freire (2011), esses são aspectos que podem contribuir para tornar a aprendizagem conduzida com o amparo de ferramentas de IA mais significativas, de fato. Nos meandros das aplicações instrumentais dos cotidianos, tais sutilezas podem até se perder, mas não aos docentes — *jamais* aos docentes.

Referências

ABREU, Marcella dos Santos; DIAS, LorranaCrystina da Costa; OLIVEIRA, Maria Eduarda de Sousa. Curadoria digital e decolonial de vídeos e podcasts na educação linguística em francês. *Texto Livre*, v. 17, e47937, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/textolivre/article/view/47937/43197>. Acesso em: 04 jul. 2024.

ARÃO, Cristian. Por trás da inteligência artificial: uma análise das bases epistemológicas do aprendizado de máquina. *Trans/form/ação: revista de filosofia da Unesp*, Marília, v. 47, n. 3, e02400163, 2024. Disponível em:

<https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/transformacao/article/view/15196>. Acesso em: 04 jul. 2024.

ARRUDA, Eucídio Pimenta. Inteligência artificial generativa no contexto da transformação do trabalho docente. *EDUR: Educação em Revista*, n. 40, e48078, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/edrevista/article/view/48078>. Acesso em: 04 jul. 2024.

BARREIRA, Jonas Souza; MOURA SILVA, Marcos Guilherme; GONÇALVES, Tadeu Olivier. Movimento de reorientação didático-pedagógica (MRDP) na formação contínua de professores de matemática do campo. *Ciência & Educação*, v. 30, e24016, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/wbD6mZncXbJm9CGB4PkJt6N/>. Acesso em: 04 jul. 2024.

CARVALHO, André Carlos Pince de Leon Ferreira de. Inteligência artificial: riscos, benefícios e uso responsável. *Estudos Avançados*, São Paulo, SP, v. 35, n. 101, p. 21-36. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/185020/171202>. Acesso em: 04 jul. 2024.

CHARLOT, Bernard. *Relação com o saber, formação dos professores e globalização: questões para educação de hoje* [recurso eletrônico]. Tradução: Sandra Loguercio. Porto Alegre: ArtMed, 2007.

CHIAPPE, Andrés *et al.* Rethinking 21st century schools: the quest for lifelong learning ecosystems. *Ensaio: Aval. Pol. Públ. Educ.* Rio de Janeiro, v. 28, n. 107, p. 521-544, abr./jun. 2020. Disponível em: <https://efaidnbnmnnibpcajpcglcleftindmkaj/https://www.scielo.br/j/ensaio/a/fpyYX86cgzxpbnNYbyzDqNQ/?format=pdf&lang=em>. Acesso em: 04 jul. 2024.

COSTA, Isabelle Cristinne Pinto *et al.* Uso do *Chat Generative Pre-trained Transformer* na escrita acadêmica em saúde: uma revisão do escopo. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*, n. 32, e4195, 2024. Disponível em: <https://periodicos.usp.br/rlae/article/view/226341>. Acesso em: 04 jul. 2024.

CRUZ, Elisabete *et al.* Formação de professores e promoção da competência digital dos seus aprendentes: uma experiência em tempos de transformação digital. *Cad. Cedes*, Campinas, v. 43, n. 120, p. 19-32, mai./ago., 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ccedes/a/y5h8QkL4wmvFbgLqjKQpWrw/>. Acesso em: 04 jul. 2024.

DURSO, Samuel de Oliveira. Reflexões sobre a aplicação da inteligência artificial na educação e seus impactos para a atuação docente. *EDUR: Educação em Revista*, n. 40, e47982, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/edrevista/article/view/47980>. Acesso em: 04 jul. 2024.

FARIAS, Erika. Inteligência artificial na educação: inovações recentes acendem alertas sobre possibilidades e desafios na aliança de novas tecnologias com o processo de ensino-aprendizagem formal. Fiocruz, 2023. Disponível em: <https://www.epsjv.fiocruz.br/noticias/reportagem/inteligencia-artificial-na-educacao>. Acesso em: 04 jul. 2024.

FRANÇA, Lucia Helena de Freitas Pinho; SOARES, Dulce Helena Penna. Preparação para a aposentadoria como parte da educação ao longo da vida. *Psicologia, Ciência e Profissão*, v. 29, n. 4, p. 738-751, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pcp/a/PSPnS6JFDmX453bF6ZDtR9d/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 04 jul. 2024.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

KLERING, Emily; TRARBACH, Mariana Vargas; KERSCH, Dorotea Frank. “Frustrante e animador”: identidade, pensamento computacional e o professor na formação continuada. *Trab. Ling. Aplic.*, Campinas, n.(62.1), p. 1-15, jan./abr. 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tla/a/CRqBK7xsRpFhhjDPbXgMCwL/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 04 jul. 2024.

LEE, Kai-Fu. *Inteligência artificial: como os robôs estão mudando o mundo, a forma como amamos, nos relacionamos, trabalhamos e vivemos*. Rio de Janeiro: Globo, 2020.

MACKWORTH, Norman H. Originalidade. In: WOLFLE, Dael (Coord.). *A descoberta do talento: Estudos sobre o desenvolvimento excepcional das habilidades e capacidades humanas*. Rio de Janeiro: Lidador, 1971.

MCLUHAN, Marshall.; MCLUHAN, Eric. *Laws of Media: The new science*. Toronto: University of Toronto Press, 1988.

MAGALHÃES, Lígia Karan Corrêa de; AZEVEDO, Leny Cristina Soares Souza. Formação continuada e suas implicações: entre a Lei e o trabalho docente. *Cad. Cedes*. Campinas, v. 35, n. 95, p. 15-36, jan./abr., 2015. Disponível em: <https://efaidnbnmnnibpcajpcglcfindmkaj/https://www.scielo.br/j/ccedes/a/G7Fqdms45c6bxtK8XSF6tbq/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 04 jul. 2024.

MASETTO, Marcos Tarciso. Didática, ressignificado da aula e a formação pedagógica do professor. *Revista Interinstitucional Artes de Educar - RIAE*, v. 9, n. 3, p. 149–164, Edição Especial “Didática e Formação de Professores no Enfrentamento das Contrarreformas Neoliberais”, 2023. DOI: 10.12957. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/riae/article/view/76621>. Acesso em: 04 jul. 2024.

MORILLAS, Giovanna. Revolucionando a educação: o poder transformador da IA. Disponível em: <https://consumidormoderno.com.br/revolucionando-educacao-transformador-i/>. Acesso em: 04 jul. 2024.

OCDE. *Trends shaping education 2022*. Disponível em: <https://www.oecd.org/education/trends-shaping-education-22187049.htm>. Acesso em: 04 jul. 2024.

PROFETA, Guilherme. Que fim levou o ChatGPT? *Uniso Ciência/Science @ Uniso*, Sorocaba-SP, v. 7, n. 13, p. 82-97, jun. 2024. Disponível em: <https://uniso.br/unisociencia/r13/GPT-chatGPT-ia.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2024.

SANTOS, Roger dos; PROFETA, Guilherme Augusto Caruso; PROFETA, Rogério Augusto. Por uma (não)reinvenção da educação: A Inteligência Artificial e o deslocamento do papel tradicionalmente atribuído ao professor. **Revista Inter-Ação**, Goiânia, v. 48, n. 3, p. 640–657, 2023. DOI: 10.5216/ia.v48i3.75784. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/interacao/article/view/75784>. Acesso em: 6 mar. 2024.

SUEIRO, André; SANTOS, Roger. Impessoalidade, técnica e o cenário pós-pandêmico: perspectivas heideggerianas. **TraHs**, n. 13, mai. 2022. Disponível em: <https://www.unilim.fr/trahs/index.php?id=4413&lang=pt> Acesso em 25 jul. 2024.

STRIANO, Francesco. Towards “Post-Digital”: A Media Theory to Re-Think the Digital Revolution. *Ethics in Progress*, Poznań, v. 10, n. 1, p. 83-93, 2019.

DOI:10.14746/eip.2019.1.7. Disponível em:
<https://pressto.amu.edu.pl/index.php/eip/article/view/19057>. Acesso em: 31 jan. 2024.

VASWANI, Ashish *et al.* Attention Is All You Need. *In*: 31st Conference on Neural Information Processing Systems (NIPS 2017), 2017, Long Beach, Califórnia (CA), Estados Unidos da América. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/1706.03762>. Acesso em: 23 jul. 2024.